

Influência do Lodo de Esgoto na População de Minhoca em Cultura da Bananeira

Luiz Antonio Silveira Melo¹
Antônio Alves de Souza²
José Tadeu de Oliveira Lana³

O lodo de esgoto é um material rico em matéria orgânica e, com exceção do potássio, contém todos os demais nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas, tendo assim grande potencial para uso agrícola. Sua utilização na agricultura pode gerar benefício aos produtores rurais pela oportunidade em utilizar um rico material orgânico em substituição a fertilizantes químicos, podendo até resultar em maiores colheitas. Neste contexto, a bananicultura tem grande potencial para receber esse material em vista de suas exigências nutricionais e da favorabilidade que a adição de matéria orgânica representa tanto na produção vegetal como na melhoria do solo.

Entretanto, lodos de esgotos podem conter contaminantes orgânicos e inorgânicos, dentre estes os metais pesados como cádmio, cobre, níquel, cromo, chumbo e zinco que acumulam-se no solo e podem causar problemas ambientais a curto e longo prazo.

A quantidade de lodo de esgoto a ser aplicada em dada cultura é baseada principalmente em três premissas: (1) teor de nitrogênio ou de fósforo no lodo, dependendo da espécie a ser cultivada, em relação à necessidade da cultura; (2)

teores de metais pesados no lodo e (3) concentração de metais pesados no solo. Quanto a estas duas últimas, a CETESB fixa limites máximos de concentrações permissíveis para o uso agrícola do lodo (Cetesb, 1999).

As minhocas são grandes aliadas do solo, melhorando principalmente suas propriedades físicas e a presença de matéria orgânica é essencial para seu desenvolvimento. Pallant & Hilster (1996) observaram que minhocas desenvolveram-se muito bem em áreas onde aplicaram-se lodo de esgoto, estimulando o crescimento dos vegetais. Desta forma, este trabalho objetivou verificar se diferentes doses de lodo de esgoto, contaminado com metais pesados, aplicadas na cultura da bananeira, teriam influência sobre a população de minhocas.

O estudo foi realizado em experimento sobre uso de lodo de esgoto em cultura da bananeira, instalado na Área Experimental da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. Nesse experimento, contendo quatro tratamentos e cinco repetições distribuídas em blocos casualizados, os tratamentos foram constituídos de três doses, em base seca, de lodo de esgoto oriundo da Estação de Tratamento de Esgotos

¹Engenheiro Agrônomo, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. melo@cnpma.embrapa.br

²Técnico Agrícola, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. antonio@cnpma.embrapa.br

³Engenheiro Agrônomo, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. lane@cnpma.embrapa.br

(ETE) de Barueri, SP, comparadas com adubação convencional recomendada para a cultura. As doses de lodo, foram baseadas no fornecimento no nitrogênio necessário para a cultura (lodo N), na metade deste (lodo N/2) e no dobro (lodo 2N). Os tratamentos com lodo foram complementados com adubação potássica, dentro dos níveis recomendados para a cultura.

O experimento iniciou-se em novembro de 2000, com o plantio de mudas micropropagadas do cultivar Grande Naine. Nesta época, os tratamentos foram aplicados nos sulcos de plantio. As doses de lodo foram calculadas considerando a mineralização de 30% do nitrogênio total durante o período de desenvolvimento inicial da cultura (150 dias) e 100% na fase de pós-formação. Até 150 dias pós-plantio realizaram-se três adubações minerais de K em todas as parcelas, mais NP nas parcelas do tratamento convencional.

No período pós-formação os tratamentos foram aplicados na superfície do solo, sob a palhada. Em 2002 todas as parcelas

receberam B em agosto e K em maio e novembro. Nestes meses foi aplicado N no tratamento convencional e em novembro foi realizada a segunda aplicação das doses de lodo de esgoto. Nos anos subsequentes foram realizadas apenas adubações minerais. Assim, em maio de 2003 e janeiro de 2004 aplicaram-se K em todos os tratamentos e N e B no tratamento convencional.

Para avaliação de fertilidade de solo e presença de metais pesados no solo, retiraram-se amostras na região da linha, a 0-20 cm de profundidade. As amostragens ocorreram em março de 2002 (16 meses após a primeira aplicação de lodo de esgoto), em fevereiro de 2003 (três meses após a segunda aplicação de lodo) e em março de 2004 (15 meses após a segunda aplicação de lodo). Os resultados das análises podem ser vistos na Tabela 1.

O resumo das atividades, incluindo as avaliações de minhocas é apresentado na Tabela 2.

Tabela 1. Teores médios de nutrientes e de metais pesados e valores médios de pH, em solo a 0-20 cm de profundidade, de tratamentos convencional e três doses de lodo de esgoto da ETE de Barueri, SP, em cultura da bananeira, de 2002 a 2004.

Atr. ¹	Unidade	Março de 2002				Fevereiro de 2003				Março de 2004			
		Tratamentos				Tratamentos				Tratamentos			
		Conv. ²	Lodo N/2	Lodo N	Lodo 2N	Conv.	Lodo N/2	Lodo N	Lodo 2N	Conv.	Lodo N/2	Lodo N	Lodo 2N
N	g/kg	1,1	1,3	1,9	2,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2
P	mg/kg	73	26	126	221	10	3	12	19	18	4	8	43
K	mg/kg	63	65	56	57	66	82	51	77	88	96	102	97
Ca	cmol _c /kg	2,6	2,1	2,5	3,6	1,6	1,5	1,6	1,8	1,7	1,4	1,4	1,8
Mg	cmol _c /kg	1,2	1,3	1,3	1,3	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8
Mn	mg/kg	12,8	13,7	14,1	16,1	11,7	12,2	12,5	13,6	8,5	7,1	8,5	9,3
Fe	mg/kg	43,9	60,6	124,5	178,7	30,7	27,3	39,9	37,0	27,4	23,8	29,6	50,1
Cu	mg/kg	1,25	4,46	16,09	27,43	0,79	0,69	2,16	1,97	0,70	0,82	1,13	3,95
Zn	mg/kg	2,91	17,22	61,50	110,27	0,77	0,79	7,06	5,89	1,05	2,55	4,00	16,20
Cd	mg/kg	*	0,054	0,18	0,314	*	*	0,028	0,023	*	0,006	0,013	0,052
Ni	mg/kg	0,018	1,480	5,490	9,607	0,005	0,021	0,537	0,523	0,059	0,252	0,368	1,470
Pb	mg/kg	3,08	3,00	3,57	3,93	3,13	2,78	2,99	2,93	2,69	2,37	2,70	2,67
pH		5,4	5,3	5,4	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,0	5,1	5,0	5,1

¹ Atr. = atributo

² Conv. = convencional

* Teor do elemento abaixo do limite de detecção

Cromo não foi detectado

Tabela 2. Resumo das atividades desenvolvidas no campo, de novembro de 2000 a março de 2004.

Mês/Ano	Atividade
Novembro 2000	plantio, adubação, 1ª aplicação de lodo
Até abril 2001	adubação
Setembro 2001	1ª avaliação de minhocas
Fevereiro 2002	2ª avaliação de minhocas
Março 2002	amostragem de solo
Maio 2002	adubação
Novembro 2002	adubação, 2ª aplicação de lodo
Fevereiro 2003	amostragem de solo, 3ª avaliação de minhocas
Maio 2003	adubação
Janeiro 2004	adubação
Fevereiro 2004	4ª avaliação de minhocas
Março 2004	amostragem de solo

As minhocas foram avaliadas em duas amostras de 12X12X15 cm, retiradas na região da linha entre duas famílias de bananeiras de cada parcela. O material foi transportado a um galpão e a busca dos exemplares foi por observação visual. Após a contagem, a terra da amostra retornou para cada ponto de amostragem. As avaliações deram-se em setembro de 2001, fevereiro de 2002, fevereiro de 2003 e em fevereiro de 2004.

Observou-se que no primeiro ano (2001) não houve diferença significativa entre os tratamentos, isto é, o número médio de minhocas no tratamento convencional igualou-se aos tratamentos com lodo. Nessa primeira avaliação ocorreu baixo número de espécimes em todos os tratamentos, provavelmente em decorrência da época de amostragem (setembro), que se caracteriza, no Estado de São Paulo, por baixa umidade no solo. Assim, nos anos seguintes as avaliações deram-se em época com suficiente umidade no solo, ou seja, no final do verão, normalmente após intensas precipitações. No segundo ano as populações de minhocas nos tratamentos com lodo N/2 e N igualaram-se à do tratamento convencional, enquanto que o tratamento com lodo 2N foi favorável às minhocas pois sua população nesse tratamento foi quase o dobro daquela observada no tratamento convencional. No terceiro ano, três meses após aplicação de lodo e dos adubos minerais, apesar de os tratamentos não terem apresentado, estatisticamente, diferenças significativas, as populações de minhocas nos tratamentos lodo N/2 e N superaram à do tratamento convencional em quase 50%. No último ano (2004), nos tratamentos com lodo nas doses N e 2N as populações de minhocas foram bastante superiores à do tratamento convencional. Entretanto, a baixa população neste último tratamento talvez tenha sido ocasionada pela proximidade entre a adubação mineral, que foi em janeiro, e a amostragem do solo, em fevereiro, pois os sais dos adubos podem ter deslocado as minhocas para camadas mais profundas do solo (Fig. 1).

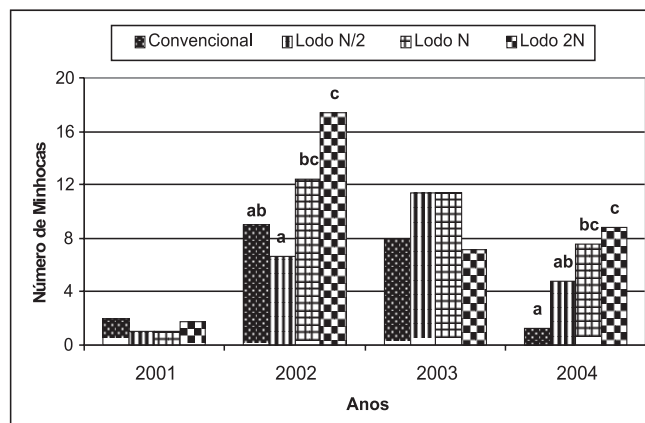


Fig. 1. Número médio de minhocas observadas de 2001 a 2004, nos tratamentos convencional e três doses de lodo de esgoto da ETE de Barueri, SP, aplicados em cultura de bananeira. Médias seguidas pela mesma letra, em cada ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esses resultados demonstraram que o lodo de esgoto da ETE de Barueri, contaminado com metais pesados, aplicado a cada dois anos em cultura de bananeira, não influenciou negativamente a população de minhocas, em todas as doses testadas. Em adição, obteve-se que na maior dose do lodo (2N) a população de minhocas foi superior ao tratamento convencional em dois anos estudados (2002 e 2004), não diferindo-se desse tratamento nos demais anos.

Referências

CETESB. **Aplicação de lodos de sistemas de tratamento biológico em áreas agrícolas: critérios para projeto e operação.** São Paulo, 1999. 32p. Norma P 4.230.

PALLANT, E.; HILSTER, L.M. Earthworm response to 10 weeks of incubation in a pot with acid mine spoil, sewage sludge, and lime. **Biology and Fertility of Soils**, v.22, n.4, p.355-358, 1996.

Comunicado Técnico, 26



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Meio Ambiente
 Endereço: Rodovia SP-340 - Km 127,5
 Tanquinho Velho - Caixa Postal 69
 Cep.13820-000 - Jaguariúna, SP
 Fone: (19) 3867-8700
 Fax: (19) 3867-8740
 E-mail: sac@cnpmembrapa.br

1ª edição

Comitê de editoração

Presidente: Ladislau Araújo Skorupa
Secretário-Executivo: Sandro Freitas Nunes
Membros: Heloisa Ferreira Filizola; Manoel Dornelas de Souza; Cláudio César de Almeida Buschinelli; Maria Conceição Peres Young Pessoa; Osvaldo Machado R. Cabral; Marta Camargo de Assis

Normalização Bibliográfica: Maria Amélia de Toledo
Editoração Eletrônica: Silvana Cristina Teixeira